

# RECHTEN BACHER

Fakultät für Maschinenbau – Karlsruher Institut für Technologie



Vorwort des Dekans . . . . .S. 2  
Interview Dr. Richter, Leiter Technologie-  
entwicklung Rolls-Royce Deutschland. . .S. 3  
Netzwerke&Fördermaßnahmen des Zukunft-  
konzepts für junge Wissenschaftler. . .S. 4

EDA – Elektronische Deichsel für land-  
wirtschaftliche Arbeitsmaschinen . . . .S. 6  
Vorstellung des Fachgebiets für  
Strömungsmaschinen . . . . .S. 7  
Aktuelles . . . . .S. 8

  
Karlsruhe Institute of Technology

**Heft 17**

## Vorwort



Liebe Mitglieder und Freunde  
der Fakultät für Maschinenbau,

das erste Semester der Ära KIT ist inzwischen vorbei. Es fällt natürlich noch schwer nicht mehr an der gewohnten „Universität Karlsruhe (TH)“ zu arbeiten und studieren. Doch allmählich gewöhnt man sich an den Umgang mit dem neuen Namen. Die Fakultät für Maschinenbau ist in dieser neuen Organisation gut aufgestellt.

Die Anzahl der Mitarbeiter und Professoren ist im vergangenen Jahr trotz Wirtschaftskrise gewachsen. Dies ist vorwiegend auf die starken und erfolgreichen Aktivitäten der Mitglieder unserer Fakultät in der Forschung zurückzuführen. Damit haben wir dem allgemeinen Trend erfolgreich widerstanden. Ein Beispiel dafür ist die Gründung des KIT-Schwerpunkts „Mobilitätssysteme“, der maßgeblich auf die Aktivitäten unserer fahrzeugtechnisch ausgerichteten Professoren und Mitarbeiter begründet ist.

Im Rahmen des European Institute of Innovation and Technology (EIT) wird im KIT-Zentrum „Energie“, das ebenfalls stark von Mitgliedern unserer Fakultät geprägt ist, derzeit an einem Antrag für eine sogenannte „Knowledge and Innovation Community (KIC)“, ein europäisches Kompetenz- und Innovationszentrum, gearbeitet.

Die Anzahl unserer Studienanfänger ist gegenüber dem letzten Jahr etwas zurückgegangen obwohl die Anzahl der Bewerber leicht angestiegen ist und wir ein extrem effektives und schnelles Zulassungsverfahren praktizieren. Wir vermuten, dass dies teilweise auf die wirtschaftliche Krise zurückzuführen ist. Wir appellieren daher an die Industrie, trotz schwieriger Zeiten, ausreichend Absolventen einzustellen. Jeder Studienanfänger, der sich heute gegen ein Ingenieurstudium entscheidet, wird in 5 bis 6 Jahren auf dem Arbeitsmarkt fehlen! Und nach Aussagen der Industrieverbände fehlen schon heute ca. 40.000 Ingenieure. Hier die richtigen Zeichen zu setzen ist unser aller Aufgabe.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre dieser Ausgabe

Ihr

Prof. Dr.-Ing. Martin Gabi  
Dekan der Fakultät für Maschinenbau

Impressum  
Herausgeber:  
Fakultät für Maschinenbau  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Dr.-Ing. Kurt Sutter  
(Fakultätsgeschäftsführer)  
76128 Karlsruhe  
Tel. +49 (0)721/608-2320  
Fax +49 (0)721/608-6012  
  
www.mach.kit.edu  
redtenbacher@mach.uka.de

Redaktion:  
Dr.-Ing. Klaus Dullenkopf (verantw.)  
Dr.-Ing. Sören Bernhardt  
Dipl.-Kffr. Yvonne Bliestle  
Dr.-Ing. Michael Frey  
Dipl.-Ing. Timo Kautzmann  
Claudius Schück

Layout:  
Dipl.-Kffr. Yvonne Bliestle

Redaktionsschluss:  
SS: Mai, WS: November

**Ferdinand Redtenbacher**  
(1809 bis 1863) war ab 1841  
Professor der Mechanik und  
Maschinenlehre am Polytechnikum  
in Karlsruhe, der ältesten tech-  
nischen Lehranstalt Deutschlands,  
und von 1857 bis 1862 deren Direktor.  
Das hohe Ansehen des Poly-  
technikums geht auf ihn zurück.  
Redtenbacher gilt als der  
Begründer des wissenschaftlichen  
Maschinenbaus.

## Interview mit Dr. Helmut Richter

Leiter Technologieentwicklung bei Rolls-Royce Deutschland

Rolls-Royce, weltweit führender Anbieter von Gasturbinen, Antriebssystemen und Dienstleistungen für die Nutzung an Land, zu Wasser und in der Luft, bedient weltweit vier Marktsegmente: zivile Luftfahrt, militärische Luftfahrt, Schiffstechnik und Energie. Rolls-Royce beschäftigt weltweit 39.000 Mitarbeiter an Fertigungs- und Dienstleistungsstandorten in 50 Ländern. Das Unternehmen engagiert sich stark für die Nachwuchsgewinnung und die Weiterentwicklung seiner Mitarbeiter. Rolls-Royce Deutschland ist Deutschlands einziges Unternehmen mit der kompletten Systemfähigkeit zur Entwicklung, Zulassung und Herstellung moderner Strahltriebwerke. Mit herausragenden Leistungen, hoher Wettbewerbsfähigkeit und langjähriger Erfahrung mit europäischen Kooperationen stellt sich das Unternehmen zielorientiert den sich verändernden Entwicklungen und Herausforderungen der internationalen Märkte. Dr. Helmut Richter, Leiter Technologieentwicklung bei Rolls-Royce Deutschland, beantwortet unsere Fragen.

**Rolls-Royce investierte 2008 gemeinsam mit seinen Partnern über eine Milliarde Euro in Forschung und Entwicklung. An welchen Maßnahmen arbeitet Rolls-Royce dabei um künftige Triebwerke effizienter und umweltverträglicher zu machen und welcher Anteil der Ausgaben entfällt hierauf?**

Rolls-Royce liefert Antriebssysteme für die Luftfahrt, für die Schifffahrt und für die Energieerzeugung vor allem auf der Basis der Gasturbinentechnologie. Maßnahmen zur Verbesserung des Brennstoffverbrauchs und damit des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes stehen im Vordergrund der Entwicklung, ergänzt durch Technologien zur Verringerung der Geräusch- und Schadstoffemissionen. Insgesamt haben etwa zwei Drittel der Investitionen die Zielsetzung, die Umweltverträglichkeit unserer Produkte weiter zu erhöhen.

**Mit der Gründung des Rolls-Royce UTC (University Technology Centre) in Karlsruhe im Sommer 2007 wurde die langjährige Forschungsk Kooperation der Universität Karlsruhe mit Rolls-Royce auf dem Gebiet der Turbomaschinentechnologie auf eine neue Basis gestellt. Was sind Ihre bisherigen Erfahrungen mit den UTCs, speziell mit dem UTC Karlsruhe?**

Seit circa 20 Jahren fokussiert Rolls-Royce seine Kooperation mit Universitäten auf strategische Partnerschaften in Form der Rolls-Royce University Technology Centres (UTC), die sich jeweils mit mindestens einem technologischen Schlüsselthema befassen. Für Rolls-Royce sind die UTCs ein unverzichtbarer und integraler Bestandteil der Technologiestrategie geworden. Das UTC Karlsruhe ist eines von vier UTCs in Deutschland und hat sich durch hervorragende wissenschaftliche Leistungen mit hohem Anwendungsbezug einen Namen gemacht.

**Inwiefern begünstigt ein „UTC“ die Forschungsarbeiten im Vergleich zu anderen Forschungsaufträgen?**

Die UTCs arbeiten auf der Basis eines langfristigen, finanziell abgesicherten Konzepts, wodurch eine kontinuierliche Forschungsarbeit gewährleistet wird. Dies stellt dem Unternehmen im Ergebnis qualitativ hochwertige Technologien zur Verfügung und bietet den akademischen Partnern gleichzeitig praxisnahe Herausforderungen. Jedes UTC verfügt über erstklassige Forschungseinrichtungen und wird von einem international anerkannten Wissenschaftler geführt, der durch ein starkes Team von Forschungsmitarbeitern, Studenten und Technikern unterstützt wird.



Dr. Helmut Richter

**Welche Möglichkeiten bieten sich für Karlsruher Studenten und Absolventen, im Rahmen der UTCs im Ausland, wie zum Beispiel in England, tätig zu werden?**

Ein wesentliches Element des UTC-Systems ist die Kooperation zwischen den UTCs. Rolls-Royce fördert diese Zusammenarbeit unter anderem durch jährliche Seminare, die den Austausch zwischen den Partnern und mit Rolls-Royce weiterentwickeln sollen. Für Studenten und Absolventen ergeben sich hierdurch vielfältige Chancen für eine Tätigkeit im Ausland.

**Das modernste Mitglied der BR700 Triebwerksfamilie ist das am Standort Dahlewitz entwickelte und gefertigte BR700-725A1-12-Triebwerk. Was macht dieses Triebwerk so technisch fortschrittlich und dadurch erfolgreich?**

Das BR725 mit seinen 16.100 Pfund Maximalschub ist leistungsstärker und leiser, hat einen vier Prozent geringeren spezifischen Treibstoffverbrauch und 21 Prozent geringere NOx-Emissionen als sein Vorgänger. Zahlreiche Innovationen unter anderem auf den Gebieten der Konstruktion, Triebwerkssteuerung und Materialforschung sind in die Produktentwicklung eingeflossen. So ist zum Beispiel der Triebwerksfan aus 24 Titanschaufeln neuester aerodynamischer Auslegung aufgebaut, was ihn äußerst effizient und leise macht.

Herr Dr. Richter, wir danken Ihnen für das Gespräch.

### TITELBILD:

Dr.-Ing. Timo Mappes, YIN-Sprecher und Leiter der Young Investigator Group „Biophotonische Sensoren“ zusammen mit einem Studenten der KSOP bei der Arbeit im Reinraum. Lesen Sie mehr zur Förderung junger Nachwuchswissenschaftler/innen des KIT auf Seite 4 und 5.

## Netzwerke und Fördermaßnahmen des Zukunftskonzepts

Die besten Köpfe aus aller Welt nach Karlsruhe holen und ihnen hervorragende Arbeitsbedingungen bieten – dieses Ziel verfolgt das KIT auch bei den Nachwuchswissenschaftlern. Im Rahmen der Exzellenzinitiative wurden hierzu diverse Förderinstrumente entwickelt. Ganz gleich, ob die klugen Köpfe zur Exzellenzinitiative bereits in Karlsruhe waren oder erst her kamen: Inzwischen handelt es sich beim Zukunftskonzept KIT längst nicht mehr um eine abstrakte Idee. Um nur ein paar Beispiele zu nennen: Es gibt im KIT mittlerweile sechs Shared Professorships, zehn Shared Research Groups und 13 Young Investigator Groups. Nicht nur bei den Young Investigator Groups, wovon drei zur Fakultät für Maschinenbau zählen, zeigt sich wie rege die Wissenschaftler unserer Fakultät sind.

### YIN – Netzwerk für Führungsnachwuchs

Zahlreiche junge „High Potentials“, die durch herausragende Forschungsergebnisse bereits ihre Exzellenz unter Beweis gestellt haben, konnten zur Mitarbeit im Young Investigator Network (YIN) gewonnen werden. Als Plattform und demokratische Interessenvertretung haben sie das YIN ins Leben gerufen. Mit diesem Netzwerk wurde die Basis für eine einheitliche Interessenvertretung geschaffen. Wichtigstes Ziel des YIN ist die Attraktivität des KIT für den wissenschaftlichen Nachwuchs zu steigern und die Förderung der persönlichen Weiterentwicklung des Führungsnachwuchses. Die Mitglieder



„Um unsere Ideen und Interessen zügig zu verwirklichen, treten wir trotz der Vielfältigkeit der Persönlichkeiten und Themen gemeinsam auf und arbeiten aktiv an der Gestaltung des KIT mit. Jede einzelne Nachwuchsgruppe und das Netzwerk als solches wird so gestärkt und insgesamt sichtbar.“

Dr.-Ing. Timo Mappes,  
YIN-Sprecher

des YIN verantworten eigenständige, drittmittelgeförderte Forschungsprojekte auf den unterschiedlichsten Gebieten und tragen als Leiter von Arbeitsgruppen Personalverantwortung. Darüber hinaus leisten sie einen erheblichen Beitrag zur Lehre am KIT.

Den YIN-Mitgliedern steht ein umfangreiches Weiterbildungsprogramm zur Verfügung. Hierzu gehören Workshops etwa zur Hochschullehre, zum Projektmanagement und zur Personalführung, aber auch ein umfangreiches Coaching- und Mentoring-Programm, das in Zusammenarbeit mit der Personalentwicklung – kww speziell für diesen Personenkreis entwickelt wurde. Darüber hinaus zeichnet die gemeinsame und individuelle Außendarstellung der YIN-Mitglieder sowie die intensive kollegiale Beratung das Netzwerk aus. Mitglieder des YIN sind 52 Leiterinnen und Leiter der wissenschaftlich unabhängigen Nachwuchsgruppen am KIT. Besuchen Sie das YIN auf [www.yin.kit.edu](http://www.yin.kit.edu).

### Karlsruher House of Young Scientists (KHYS)

Das Karlsruhe House of Young Scientists (KHYS) ist die Kommunikations- und Interaktionsplattform für alle Nachwuchswissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und richtet sich sowohl an Doktoranden als auch an Postdoktoranden (bis zu 2 Jahren nach der Promotion). Die zentrale Einrichtung unterstützt Nachwuchswissenschaftler des KIT bei ihren vielfältigen Aufgaben in Forschung, Lehre und Management. Neben der Förderung von Selbstständigkeit und Eigeninitiative steht die Vernetzung junger Wissenschaftler in der Wissenschaftsgemeinde sowie Kompetenz- und Karriereentwicklung im Mittelpunkt. Mit seinen Angeboten trägt das KHYS zu einem offenen wissenschaftlichen und überfachlichen Austausch bei und ermöglicht den Aufbau eines persönlichen Netzwerkes – innerhalb des KIT und weltweit. Der Fokus liegt in der Vergabe verschiedener eigener Stipendien und Fördermittel, um Doktoranden und Postdoktoranden in Ihrer fachlichen und persönlichen Entwicklung zu unterstützen. Das KHYS vergibt z.B. Auslandsstipendien für einen mehrmonatigen Forschungsaufenthalt im Ausland, fördert Veranstaltungen, die von und für Nachwuchswissenschaftler organisiert werden. So trägt KHYS sowohl zur Qualitätssicherung der Nachwuchsförderung als auch zur Internationalisierung des KIT bei. Des Weiteren bietet es mit seinen Partnern House of Competence (HoC) und Personalentwicklung – kww ein vielfältiges Angebot an Weiterbildungen und organisiert Veranstaltungen speziell für Nachwuchswissenschaftler wie z.B. die KHYS-Foyergespräche. Mehr Informationen finden Sie auf [www.khys.kit.edu](http://www.khys.kit.edu).

### Young Investigator Group

Der Leiter bzw. die Leiterin einer Young Investigator Group (YIG) muss die eigene Leistungsfähigkeit durch sehr gute Leistungen im Studium und durch eine herausragende Doktorarbeit nachgewiesen haben.



„Die Young Investigator Group gibt mir die Möglichkeit in einem hervorragenden wissenschaftlichen Umfeld mein eigenes Forschungsprofil zu entwickeln.“

Dr.-Ing. Michael Bäurer,  
Leiter YIG

## für junge Wissenschaftler/innen im KIT

sen haben. YIGs dienen der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, seiner frühen Selbstständigkeit und der Stärkung des Forschungsprofils des KIT. Jede YIG erhält dafür über 4 Jahre jährlich einen Etat von 80.000 EUR für Personal- und Sachausgaben. Dr. Michael Bäurer vom Institut für Keramik im Maschinenbau (IKM) gehört mit seiner Gruppe zu den neuesten YIGs, die das KIT hervorbrachte. Mit dem Thema „Experimentelle Grundlagen für die virtuelle Prozessentwicklung keramischer Werkstoffe“ war er in der Ausschreibungsrunde im September 2009 erfolgreich. Die nächste Ausschreibung ist für Frühjahr 2010 geplant.

### Shared Research Group

Shared Research Groups (SRG) ermöglichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auf dem Weg zu einer Professur frühe Eigenständigkeit und eine erste Leitungsposition. Sie dienen des Weiteren der Ausprägung und weiteren Entwicklung des Forschungsprofils des KIT und der Erschließung herausfordernder Forschungsaufgaben. Eine SRG umfasst die Leitungsstelle, weitere Stellen für wissenschaftliches Personal sowie Sachausstattung. Shared Research Groups bieten eine enge Anbindung der Forschung an Partner aus der Industrie bzw. außeruniversitären Forschungsinstitutionen.



„Der direkte Industriekontakt ist für unsere Forschung sehr wichtig. Dadurch arbeitet die Gruppe an Problemen, deren Lösung in Flugtriebwerken zum Einsatz kommen kann. Die Aussicht, dass ein eigener Beitrag dann „fliegt“ ist einfach unglaublich reizvoll.“

Dr. Dominic von Terzi,  
Leiter Shared Research Group

Die jeweiligen Partner sind an der Finanzierung substantiell beteiligt. Dr. Dominic von Terzi ist Leiter der Shared Research Gruppe „Turbo-DNS“. Von Terzis SRG ist als Abteilung am Institut für Thermische Strömungsmaschinen angesiedelt. Forschungsgegenstand ist die Direkte Numerische Simulation (DNS) der Strömung und des Wärmeübergangs in Flugtriebwerken. Sein Partner in der Industrie ist Rolls-Royce Deutschland.

### Industry Fellowship

Mit Industry Fellowships (InF) fördert das KIT junge Wissenschaftler/innen unmittelbar nach einer herausragenden Promotion. Das Verfahren sieht vor, dass Institutsleiter/innen oder gleichgestellte Wissenschaftler/innen, die Räumlichkeiten und Geräteausstattung zur Realisierung des Vorhabens bereitstellen können, eine InF vorschlagen. Die Wissenschaftler arbeiten dann teils am KIT und teils bei einem Industriepartner, der mindestens die Hälfte der Personalkosten und der Sachausstattung übernimmt und somit rund 40.000 Euro pro Jahr investiert.



„Die wissenschaftliche Orientierung und Entwicklung nach der Promotion verlangt theoretische Fundierung verbunden mit neuen Impulsen. Wissenschaftliches Arbeiten mit enger Anbindung an eine hochqualifizierte industrielle Forschungsgruppe bietet hierfür sehr gute Bedingungen.“

Dr.-Ing. Hartmut Hetzler,  
Industry Fellowship

Dr.-Ing. Hartmut Hetzler vom Institut für Technische Mechanik ist im KIT bisher der einzige Inhaber einer Industry Fellowship. Zusammen mit der Robert Bosch GmbH wurde die InF 2008 eingerichtet. Hetzlers Forschungsgebiet ist die „Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten“.

### Shared Professorship

Der Grundgedanke der Shared Professorship ist ein „Talent-Transfer“ zwischen KIT und der Wirtschaft. Der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen von der Idee über das Patent hin zum marktfähigen Produkt soll gefördert werden – mit Vorteilen für beide Partner. Die erste Inhaberin dieser Art der industrienahe Professur war im Mai 2008 Prof. Dr. Gisela Lanza



„Die deutsche Forschungslandschaft der Produktionstechnik ist weltweit führend. Das rührt insbesondere von enger Zusammenarbeit mit der Industrie. Die Shared Professorship bedeutet, wertvolle Erfahrungen in der Industrie zu sammeln und gleichzeitig Modelle und Lösungen zu erforschen, die sich in der betrieblichen Praxis messen lassen müssen.“

Prof. Gisela Lanza, wbk

vom Institut für Produktionstechnik (wbk), Leiterin des Bereichs Produktionssysteme. Inzwischen gibt es KIT-weit 6 Shared Professorships. Finanziert wird die Professur jeweils zur Hälfte aus Mitteln der Exzellenzinitiative und des jeweiligen Industriepartners, bei Prof. Lanza ist das die Daimler AG. Über einen Zeitraum von vier Jahren arbeiten die Lehrstuhlinhaber abwechselnd am KIT und beim Partner in der Industrie. Die Chance für junge Wissenschaftler besteht bei der Shared Professorship darin, sich fundiert zwischen Hochschul- und Industriekarriere zu entscheiden.

Neben den hier vorgestellten Maßnahmen sieht das Zukunftskonzept des KIT weitere Fördermaßnahmen für Nachwuchswissenschaftler/innen und etablierte Wissenschaftler/innen vor. Eine Übersicht finden Sie unter [www.forschung.kit.edu/198.php](http://www.forschung.kit.edu/198.php)

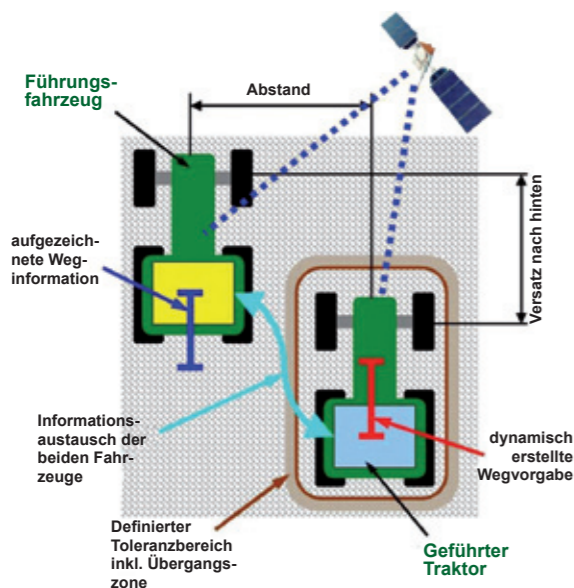
## EDA – Elektronische Deichsel für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen

Das Forschungsprojekt „Elektronische Deichsel für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen“ (EDA) ist ein Forschungsvorhaben aus dem Programm zur Innovationsförderung für die verstärkte Nutzung der Elektronik in der Land- und Forstwirtschaft. Das Programm wird vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gefördert und von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung betreut. Es startete im April 2008 und wird Ende Juni 2010 abgeschlossen. Drei Partner nehmen an diesem Verbundprojekt teil, um das Forschungsvorhaben umzusetzen: Der Lehrstuhl für Mobile Arbeitsmaschinen des KIT, aus der Industrie die Unternehmen AGCO-Fendt (Marktoberdorf) und geo-konzept (Adelschlag).



Das Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung einer „Elektronischen Deichsel“ für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen, durch welche eine virtuelle Kopplung von Fahrzeugen untereinander bzw. an einem Führungsfahrzeug ermöglicht wird. Dieses Projekt stellt somit den nächsten logischen Schritt auf dem Wege zur Vision der autonomen Arbeitsmaschinen bei Feldarbeiten unter Ausblendung von rechtlichen Fragenstellungen dar. Der aufzubauen- de Funktionsträger soll die technischen Grundlagen und Methoden klar darstellen und Probleme und Risiken aufzeigen.

Ein erster Schritt hierbei ist die Kopplung von zunächst zwei Fahrzeugen. In dem geplanten Forschungsvorhaben soll exemplarisch ein unbemanntes „geführtes“ Fahrzeug an ein bemanntes Führungsfahrzeug elektronisch gekoppelt werden.



Skizze zur Arbeitsweise der „Elektronischen Deichsel“

Das Führungsfahrzeug, ein Standardtraktor, beinhaltet unter anderem einen GPS-Sensor, einen Navigationsrechner, ein Rückmeldesystem zum Fahrer und die Kommunikationsschnittstelle zum geführten Fahrzeug. Das geführte Fahrzeug, ebenfalls ein Standardtraktor, muss vollständig elektronisch steuerbar sein. Zur elektronischen Steuerung des Traktors wird eine Systemstruktur

benötigt, die es erlaubt, in die bestehenden Steuerungen für Spurführung, Getriebe, Motor, usw. in einem noch zu erarbeitenden Modell mit einer überlagerten Steuerung einzugreifen und mit dem Führungssystem zu kommunizieren. Ist die Elektronische Deichsel „geschlossen“ folgt das geführte Fahrzeug dem Führungsfahrzeug mit einem definierten Versatz und Abstand. Die zurück gelegte Wegstrecke des Führungsfahrzeugs wird dabei ermittelt und als Information zur Navigation des geführten Fahrzeugs zur Verfügung gestellt. Anschließend sollen diese Informationen mit Einbezug des Versatzes, dem Abstand, den zusätzlich benötigten Informationen und den auftretenden Störgrößen so aufbereitet werden, dass eine dynamische Navigation des geführten Fahrzeuges möglich ist. Dem geführten Fahrzeug wird zusätzlich ein virtuelles Toleranzfeld vorgegeben, um evtl. Übertragungsfehler der drahtlosen Verbindung zu überbrücken bzw. innerhalb dieser die Fahrspur interpolieren zu können. Zur Umsetzung des oben genannten Ziels sieht das Vorhaben vier Arbeitsschritte vor. Im ersten Schritt werden die Anforderungen an die Elektronische Deichsel ermittelt und in einem Lastenheft zusammengefasst. In diesem Lastenheft sind die Anforderungen an die Steuerungsstruktur für Führungsfahrzeug und geführtes Fahrzeug, die GPS-Ortung und Navigation, die Kommunikation zwischen den Fahrzeugen und die Anforderungen an Sicherheit und Robustheit des gesamten Systems definiert. Der zweite Schritt stellt die Erstellung eines Konzepts für die Elektronische Deichsel dar. Im folgenden Schritt, dem dritten, wird das Konzept umgesetzt und ein funktionsfähiger Versuchsträger aufgebaut. Im letzten Step werden eine Reihe von grundlegenden Tests durchgeführt, um den technischen Erfolg der Elektronischen Deichsel abschätzen zu können.

### Kontakt:

Institut für Fahrzeugtechnik und Mobile Arbeitsmaschinen  
Lehrstuhl für Mobile Arbeitsmaschinen  
Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer  
geimer@kit.edu  
Dipl.-Ing. Xi Zhang  
xi.zhang@kit.edu

<http://www.iffma.kit.edu/mobima/>

## Institutsvorstellung: Fachgebiet Strömungsmaschinen



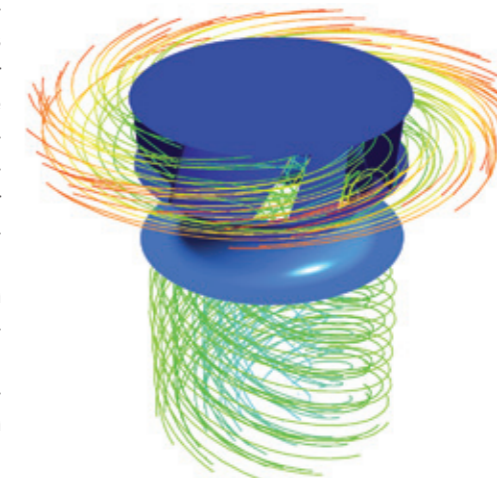
Strömungsmaschinen sind zentrale Komponenten zur Energieumwandlung, welche von einem flüssigen oder gasförmigen Medium kontinuierlich durchströmt werden. Zentrales Element einer Strömungsmaschine bildet das beschaufelte und rotierende Laufrad, in dem einem Fluid Strömungsenergie zugeführt (Arbeitsmaschinen) oder entzogen (Kraftmaschinen) wird. Eine besondere energetische und wirtschaftliche Bedeutung besitzen dabei die Arbeitsmaschinen, welche als Pumpen, Verdichter und Ventilatoren in einem hohen Maße am weltweiten Energieverbrauch beteiligt sind. Zum Antrieb dieser Maschinen wird ca. 1/3 der gesamten erzeugten elektrischen Energie aufgewendet. Anhand dieser Größenordnung ist leicht zu erkennen, dass auch heutzutage die Forschung an diesen traditionellen Maschinen notwendig ist, da auch geringe Wirkungsgradverbesserungen zu einem hohen Einsparpotential an elektrischer Energie führen können.

Das FSM befasst sich in Forschung und Lehre mit den sogenannten hydraulischen Strömungsmaschinen. Zu diesen zählen alle Strömungsmaschinen, die flüssige, d.h. inkompressible Fluide fördern, wie z.B. Pumpen, Wasserturbinen, hydrodynamische Wandler und Schiffspropeller.

Zu den hydraulischen Strömungsmaschinen gehören darüber hinaus auch solche, die wie Ventilatoren oder Windturbinen zwar kompressible Fluide fördern, bei denen aber das Druckverhältnis zwischen Ein- und Ausgangstrom relativ niedrig ist, so dass der Energiewandlungsprozess als quasi-inkompressibel betrachtet werden kann. In numerischen und experimentellen Forschungsarbeiten werden verbesserte Grundlagen zur Optimierung und Neugestaltung verschiedenster Bauarten erarbeitet. Neben den Aktivitäten zur energetischen Verbesserung spielen auch umweltrelevante Eigenschaften wie die Akustik in der Strömungstechnik eine große Rolle. Daher ist die Forschung im Bereich Aero- und Hydroakustik ein wichtiges Arbeitsfeld im FSM. Dazu werden theoretisch/numerische Verfahren zum Entstehen und zur Ausbreitung von Geräuschen entwickelt. Außerdem steht umfangreiche Infrastruktur für experimentelle akustische Forschung zur Verfügung. Auf der Basis einer praxisnahen Forschung agiert das FSM in diesem Umfeld auch als gefragter Dienstleister der Industrie.

Ein weiteres wichtiges Standbein neben den Strömungsmaschinen, ist das Feld der fortschrittlichen Numerischen Strömungsmechanik zur Untersuchung komplexer Strömungsphänomene. Dazu zählt z.B. die Erforschung von Verbrennungsvorgängen wie sie in Verbrennungsmotoren und Brennkammern vorliegen. Die numerische Basis bildet hier die institutseigene CFD-Plattform SPARC, die z.Zt. im Rahmen der Projekte des FSM im Sonderforschungsbereich 606 „Instationäre Verbrennung“ weiterentwickelt wird. Im Fokus dieser Aktivitäten stehen derzeit Untersuchungen periodischer Verbrennungsinstabilitäten in Brennkammern mit Mehrfachbrenner-Anordnung und die Large Eddy Simulation (LES) in Otto- und Dieselmotoren mit Direkteinspritzung.

Eine weitere Anwendung sind biomedizinische Strömungen. Verschiedene Zustände der Nasenströmung werden mit dem Ziel simuliert, das allgemeine Strömungsverhalten zu untersuchen, Geometrieinflüsse zu bewerten, sowie turbulente und laminaire Bereiche beim Strömungstransport zur Riechschleimhaut zu erkennen.



Strömungssimulation eines Radialventilators

Fluid-Struktur Interaktion ist ein bedeutsames Forschungsgebiet im Übergangsbereich zwischen Fluid- und Festkörpermechanik. Arbeiten am FSM befassen sich mit der Strukturanregung durch Strömungsphänomene, mit dem langfristigen Ziel der Berechnung von Schallerzeugung und -transport durch Strukturanregung. Im Rahmen einer Nachwuchsforschergruppe (Shared Research Group) in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg, werden auf dem Gebiet Gebäudetechnologie Energie- und Exergieströme in Gebäuden untersucht. Dabei wird Grundlagenforschung zu Komponenten und Systemen und zur Nutzung solarer Energie für energieeffiziente Gebäude geleistet.

Das FSM bietet zusätzlich ein breites Spektrum an Dienstleistungen an. Hierzu zählen Untersuchung, Beurteilung, Auslegung und Beratung bei Aufgabenstellungen in den Bereichen Strömungsmaschinen und allgemeiner strömungstechnischer, energetischer und strömungsakustischer Probleme in Gebäuden, im Maschinen- und Apparatebau sowie in der Verfahrenstechnik. Dazu zählen z.B. CFD-Simulationen, Planung und Bewertung komplexer Mess- und Prüfeinrichtungen für die Ventilatorenindustrie und Ausführung anspruchsvoller strömungstechnischer und akustischer Messungen.

### Kontakt:

Fachgebiet Strömungsmaschinen (FSM)  
Prof. Dr.-Ing. Martin Gabi  
martin.gabi@kit.edu

[www.fsm.kit.edu](http://www.fsm.kit.edu)

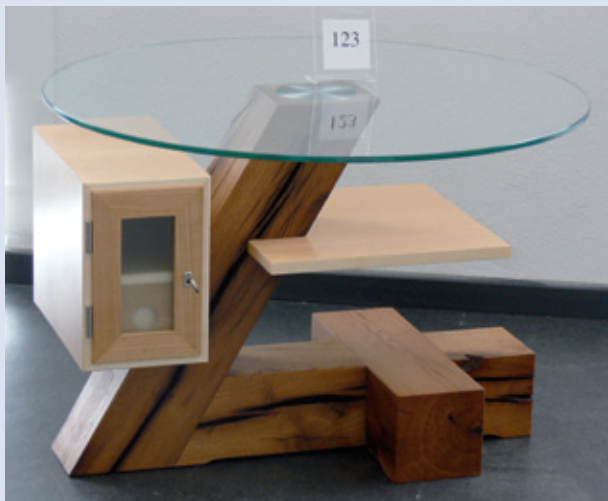
## Aktuelles aus der Fakultät

### Umbenennung HMU und HMO, Geb. 10.21, Campus Süd

Nach der Generalsanierung des HMU und HMO, heißen die beiden Hörsäle nun Benz- und Daimler-Hörsaal. An den Baukosten von 2,4 Mio. € beteiligte sich die Daimler AG mit einem Sponsoring von 900.000 €. Mit weiteren 400.000 € wurden unter Leitung der Abteilung Technische Infrastruktur und Dienste (TID) die Präsentations- und Medientechnik auf den aktuellen Stand gebracht.

### Zwei neue Professuren in der Fusions- und Nukleartechnik

Am 20.08.2009 wurde **Prof. Dr. Xu Cheng** zum Universitätsprofessor für Innovative Reaktorsysteme ernannt. Er hat die Professur am 15.09.2009 angetreten. Zuvor war er Professor und Dekan an der School of Nuclear Science and Engineering der Shanghai Jiao Tong University. Am 01.08.2009 trat **Dr.-Ing. Robert Stieglitz** die Professur für Fusionstechnologie und Reaktortechnik (Jülicher Modell) an. Die Professur ist verbunden mit der Leitung des Instituts für Neutronenphysik und Reaktortechnik (INR) des Campus Nord im KIT. Herr Stieglitz war zuvor Abteilungsleiter am Institut für Kern- und Energietechnik (IKET) am Campus Nord. Beide Professoren werden gemeinsam mit Professor Cacuci vom Institut für Kerntechnik und Reaktorsicherheit (IKR) die Bereiche Fusion und Reaktortechnik in der Fakultät Maschinenbau verstärken.



### Gesellenstück von Tabea Rossell ausgestellt

Im Rahmen der Ausstellung „Gut gestaltete Schreinerarbeiten“ war im Regierungspräsidium am Rondellplatz vom 12. Sept. bis zum 11. Okt. 2009 das Gesellenstück von Tabea Rossell, Auszubildende zur Schreinerin in der Werkstatt des Fachgebiets Strömungsmaschinen (FSM), ausgestellt (s. Abb.). Ca. 40 Gesellen- und Meisterstücke gaben einen Einblick in das Schaffen von jungen Meistern und Gesellen aus verschiedenen Ausbildungsbetrieben.

Wir begrüßen an der Fakultät

**Prof. Dr. Xu Cheng**, Professor für Innovative Reaktorsysteme und **Prof. Dr.-Ing. Robert Stieglitz**, Professor für Fusionstechnologie und Reaktortechnik.

### Fakultätslehrpreis



Für das kooperativ durchgeführte „Praktikum in Werkstoffkunde“ erhielten das Institut für Werkstoffkunde I, das Institut für Werkstoffkunde II und das Institut für Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen den Fakultätslehrpreis des Rektors für den Bereich Maschinenbau. Der Preis wurde am 7. Nov. 2009 im Rahmen der Akademischen Jahresfeier von den Herren Dr. Weidenmann, Dr. Schneider und Dr. Gruber entgegen genommen.

### Baubeginn des IFFMA-Forschungsneubaus auf dem Gelände der ehemaligen Mackensen-Kaserne



Der Forschungsneubau für das Institut für Fahrzeugtechnik und Mobile Arbeitsmaschinen wird auf einer Nutzfläche von rund 2100 m<sup>2</sup> innovative Versuchseinrichtungen aufnehmen. Während für einen Allrad-Akustik-Rollenprüfstand für höchste Achslasten und Zugkräfte, wie sie bei mobilen Arbeitsmaschinen gebräuchlich sind, ein Gebäude als optische Verlängerung des 2006 bezogenen ersten Neubaus an diesem Standort gebaut wird, sieht das architektonische Konzept für die übrigen Forschungseinrichtungen wie Schwingungsprüffeld, Maschinenbetten, Reifen-Fahrwerks-Prüfstand und Gesamtfahrzeugprüfstand x-dynodrive einen separaten Bau vor. Das Vorhaben wird hälftig von Bund und KIT finanziert. Für die Bauausführung sind 15 Monate eingeplant.

**Die nächste Ausgabe unserer Fakultätszeitschrift erscheint zum Fakultätsfestkolloquium im Sommersemester am 16. Juli 2010.**